



## COMUNICAÇÃO PÚBLICA DA CIÊNCIA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA ENTRE CIENTISTAS E EDUCADORES

Mônica Lupião Lobarinhas - USP

**Email:** [lobarinhas@usp.br](mailto:lobarinhas@usp.br)

Martha Marandino - USP

[marmaran@usp.br](mailto:marmaran@usp.br)

Alfésio Luís Ferreira Braga - Universidade Católica de Santos

[alfesio@uol.com.br](mailto:alfesio@uol.com.br)

Paulo Hilário Nascimento Saldiva – USP

[pepino@usp.br](mailto:pepino@usp.br)

### Resumo

O objetivo deste trabalho foi analisar as possibilidades e limites de atuação da Comunicação Pública da Ciência (CPC) em Educação Ambiental (EA) realizada pelos cientistas do Laboratório de Poluição Atmosférica Experimental (LPAE) da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Tem, como referencial metodológico, a pesquisa qualitativa e foram utilizados, como embasamento teórico, os modelos de CPC propostos por Lewenstein e Brossard. Foi feito um levantamento das ações de EA realizadas pelo LPAE. Propõe-se uma categorização específica que abranja, de forma mais clara, a participação da escola formal básica como uma das intermediadoras do processo aqui denominado como modelo de Participação Pública Educacional. É de interesse de professores e cientistas o intercâmbio entre os centros de produção científica e a escola básica. É necessário um profissional responsável pela intermediação deste processo.

**Palavras-chave:** 1. Comunicação pública da ciência 2. Categorias de análise 3. Relações interprofissionais.

### Abstract

The objective of this study was to analyze the acting possibilities and limits of Public Communication of the Science (PCS) on Environmental Education (EE) conducted by scientists of the Laboratory of Experimental Air Pollution (LPAE) from University of São Paulo Faculty of Medical Sciences. The qualitative research was a methodological reference adopted in this study, and the models of the PCS proposed by Lewenstein and Brossard were used as theoretical basement. A survey of the actions undertaken by the EE LPAE was conducted. It proposes a specific category that covers more clearly the involvement of the formal primary school as a means of the process, here called the model of Public Participation Education. The exchange among the centers of scientific production and elementary school it is of interest to teachers and scientists. It is required a professional responsible by the intermediation of this process.

**Keywords:** 1. Public communication of science 2. Analysis category. 3. Interprofessional relations.

## **INTRODUÇÃO**

Alguns teóricos especulam que a idéia de divulgar a ciência é bastante antiga, remontando ao século XVII (REIS, 2006). Na atualidade, vem sendo motivo de estudos e debates tanto em universidades e instituições de pesquisa como entre jornalistas e estudiosos da comunicação.

Díaz (1999) defende a idéia que nem todas as obras de ciência para não cientistas são totalmente compreensíveis a seus destinatários, apontando como um dos motivos o fato da maioria das idéias oriundas da ciência apresentar alto grau de complexidade, amplitude e profundidade, sendo, muitas delas, contrárias ao senso comum.

A preocupação de centros de pesquisa com a divulgação de seus trabalhos vem aumentando, seja por motivos altruístas “de se fazer partícipes os demais dessa espécie de nirvana que proporciona contemplar as maravilhas e curiosidades da natureza e ter descrições satisfatórias de como funciona o mundo” (DIAZ, 1999, pg. 21, tradução nossa) ou perversos, como a necessidade de se fazer propaganda para manter-se o prestígio e os conseqüentes financiamentos da ciência (DIAZ, 1999). E esta comunicação tem-se dado não apenas através da mídia, mas também através de outros espaços, como feiras de ciências, museus (Marandino, 2003) e escolas.

O modo como a comunicação acontece entre a ciência e os demais setores da sociedade vêm gerando uma série de estudos e pesquisas. Na tentativa de realizarem-se análises adequadas e mais precisas, alguns estudiosos têm proposto, nestas últimas décadas, modelos de Comunicação Pública da Ciência (CPC). Entre estes estudiosos podemos citar alguns como Shen (1975), Barros (1992) e, mais recentemente Lewenstein e Brossard (2006). Estes últimos apresentam, em suas propostas de categorização, três modelos, a saber: contextual, de experiência leiga e de participação pública. Além destes, utilizam-se também do “modelo de déficit”, discutido por vários e diferentes autores.

### **LPAE: um laboratório de produção de ciência**

O Laboratório de Investigação Médica 05 é uma divisão de pesquisa do Departamento de Patologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, e é denominado, através de regimento interno, de Laboratório de Patologia Experimental. Contudo tornou-se conhecido, tanto nos meios acadêmicos como fora deles, pelo nome fantasia: Laboratório de Poluição Atmosférica Experimental (LPAE).

Este laboratório vem produzindo ao longo da sua existência uma grande quantidade de material científico, sendo reconhecido nacional e internacionalmente pela alta qualidade dos seus trabalhos, tanto em poluição atmosférica e seus efeitos à saúde como em outros campos como estudos epidemiológicos, investigações toxicológicas e pesquisas citogenéticas. Uma parcela dos resultados destas pesquisas consegue extrapolar os limites do âmbito acadêmico e científico.

## **LP AE e a promoção de Educação Ambiental**

Educar para a conservação do meio ambiente é um conceito que pode ser considerado novo. Adquiri vigor, a partir da Europa, em meados da década de 1960, sendo que, no Brasil, apenas em 1973 é incluído na legislação brasileira e vem ganhar uma Diretoria específica dentro do Ministério do Meio Ambiente – a Diretoria de Educação Ambiental - somente em 1999.

Dentro do LP AE, a parceria com a educação básica é uma idéia trazida por seus integrantes já no final da década de 1980. Apesar disso, durante cerca de quinze anos apenas contatos pontuais foram realizados com as escolas, através de algumas visitas de grupos de alunos e palestras ministradas por seus cientistas. Somente em 2001 inicia-se uma interação sistematizada de Educação Ambiental, promovida com a chegada a esse laboratório de profissionais ligadas à educação formal não acadêmica. A partir daí, algumas atuações voltadas para a Educação Ambiental e de maior impacto na comunidade escolar foram desencadeadas. Entre elas destacaremos duas ações a serem analisadas nesse estudo: o Projeto Coração Roxo e o Projeto Estação Ambiência.

### **Objetivos**

Este trabalho propõe-se a analisar a CPC em Educação Ambiental realizada pelos cientistas do Laboratório de Poluição Atmosférica Experimental da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (LP AE) através de escolas públicas de Ensino Fundamental e Médio, no período de junho de 2004 a junho de 2007.

Esta análise terá como base os modelos propostos por Lewenstein e Brossard por entendermos estarem estes em maior concordância com o presente estudo.

### **Os modelos de CPC: fundamentação teórica**

As idéias básicas que fundamentam os modelos aqui utilizados são:

**Modelo de déficit** - essa abordagem, que vem sendo discutida não apenas por Lewenstein e Brossard (2006) mas por vários autores como Durant (1999), Myers (2003) e Miller (2005), parte do princípio que a comunicação se dá dos cientistas para o público, ou nas palavras de Miller (2005,p.124) “uma via de mão única [...] em que a comunicação flui dos cientistas, no topo, para as massas, em baixo. Pressupõe que os primeiros sabem – e são capazes de satisfazer – as necessidades dos segundos em relação aos conhecimentos científicos”.

**Modelo contextual** - representa um avanço em relação ao modelo de déficit no sentido em que entende os receptores das informações não como meros “*recipientes vazios*” (LEWENSTEIN E BROSSARD, 2006, p. 6) mas como indivíduos com uma história social, cultural e psicológica e que irão processar os elementos presentes nas comunicações de acordo com suas vivências. Algumas críticas são feitas a este modelo, identificando-o apenas como uma versão mais sofisticada do modelo de déficit uma vez que reconhecem a presença de forças sociais e componentes psicológicos, não considerando, entretanto, as repostas dos indivíduos à informação.

**Modelo de experiência leiga** - baseia-se no conhecimento leigo. É entendido como um modelo mais democrático de CPC (MYERS, 2003) ao valorizar os saberes locais, considerando-os de igual significância ao conhecimento científico para a resolução de problemas da vida comunitária (LEWENSTEIN E BROSSARD, 2006). Esse modelo também vem questionar as verdades absolutas da ciência reconhecida como oficial e propõe o conhecimento, a experiência de vida e as próprias crenças – tão desconsideradas na visão de herança iluminista de nossos cientistas atuais – como saberes relevantes e importantes na busca por soluções que envolvam ciência e tecnologia (DURANT, 1999).

**Modelo de participação pública** - esse modelo, ao discutir a questão da CPC, retira o foco da difusão e da simplificação da ciência voltada para o entendimento do grande público e coloca-o na “forma em que o indivíduo consegue se apropriar do conhecimento, integrá-lo a outros saberes e usá-los nos processos de decisão” (LOZANO, 2005). Propõe uma maior constância no diálogo entre cientistas e não cientistas e pressupõe uma melhor compreensão da dimensão cultural na qual a ciência encontra-se imersa (MYERS, 2003)

### **MÉTODOS**

Este estudo tem como referencial metodológico a pesquisa qualitativa e abrange o período de junho de 2004 a junho de 2007. A opção por este tipo de pesquisa baseou-se nos principais pressupostos que a norteiam e no entendimento de ser necessária a exploração minuciosa do processo aqui estudado e das relações dinâmicas entre os sujeitos integrantes

#### **Objetos de estudo**

Dois ações realizadas pelo LPAE através de escolas públicas foram analisadas neste estudo:

#### **Projeto Coração Roxo**

Iniciado em 2001, com a proposta de que alunos da rede básica realizassem o biomonitoramento tanto atmosférico na cidade de Cubatão (SP) como da água do rio de mesmo nome, este projeto foi realizado com alunos de Ensino Médio da Escola Estadual (EE) Professor José da Costa, localizada no município de Cubatão. Utilizou-se de uma técnica amplamente explorada pelo LPAE: o teste de micronúcleo (TRAD-MNC) que faz uso, como bioindicador, da *Tradescantia*, uma planta da família Commelinaceae que vem sendo amplamente empregada para o monitoramento de poluentes ambientais.

Entre os objetivos diretamente ligados ao controle de poluentes encontravam-se: 1) estabelecer e disponibilizar um panorama da poluição do ar em diversas regiões da cidade de Cubatão; 2) estabelecer e disponibilizar um panorama da poluição da água do rio Cubatão; 3) analisar as condições de qualidade da água utilizada pela população da região da Baixada Santista. No entanto, este projeto apresentava em seu escopo, também, algumas análises no campo pedagógico. São elas: 1) avaliar as possibilidades de uma pesquisa científica ser desenvolvida por alunos da escola pública; 2) avaliar se estes alunos são capazes de produzir informações úteis à sua comunidade utilizando-se dos resultados obtidos; 3) avaliar se estes alunos são capazes de levar estas informações à sua comunidade.

Para a escolha dos alunos optou-se por trabalhar com estudantes oriundos de quaisquer das classes de primeiro ano do ensino Médio, desde que mostrassem interesse.

Depois de formado o grupo, foi realizado o mapeamento da cidade e escolhidos os locais de observação.

Alguns encontros entre os pesquisadores ligados ao LPAE e os alunos participantes foram propiciados por este projeto. Estes aconteceram em vindas dos pesquisadores à escola tanto para discussão de temas científicos relevantes como para o ensino das técnicas de biomonitoramento.

Tendo continuado até o final de 2007, contou com a participação de 15 alunos. Estes mapearam as principais regiões atingidas pela poluição atmosférica na cidade de Cubatão e analisaram a qualidade do ar destes locais através do teste de micronúcleo (TRAD-MNC).

Também foi realizada, em 2007, a apresentação do projeto à comunidade e contou com a participação tanto de alunos e professores das redes públicas de ensino como de pesquisadores do LPAE e autoridades locais.

#### **Projeto Estação Ambiência**

No ano de 2005 o LPAE realizou uma série de atividades que previam a formação de uma “estação” de ensino denominada Estação Ambiência. A proposta era de formação de um núcleo de ensino onde fosse possível desenvolver, junto às escolas de Ensino Fundamental e Médio, atividades voltadas para as questões ambientais utilizando-se das pesquisas e produções do LPAE. Foi então realizada uma parceria com a Secretaria Estadual de Educação de São Paulo e a Secretaria Municipal de Educação de Cubatão/SP.

A princípio foi oferecido um curso de formação aos professores de Ensino Fundamental e Médio, com aulas ministradas, em sua maioria, pela equipe do LPAE. Com o intento de oferecer subsídios que proporcionassem embasamento para a compreensão ampla das propostas do LPAE, também se contou com a participação de professores de áreas afins.

O objetivo centrava-se, em um primeiro momento sensibilizar e, sequencialmente, dar o suporte teórico necessário para o desenvolvimento de projetos, a serem realizados com os alunos, pelos professores capacitados.

Intitulado *Poluição e Saúde – Projetos Ambientais e a Escola (PoSPAE)*, o curso foi oferecido a professores do Ensino Fundamental e Médio, de quaisquer áreas do conhecimento e efetivado no período de 29/08/2005 a 03/11/2005, com uma carga horária de 64 horas, sendo 40 horas presenciais e 24 horas na escola. Foram realizadas várias aulas teóricas e práticas e também foi proporcionada uma visita ao LPAE.

No penúltimo encontro foram elaboradas discussões que estimulassem os professores a escreverem seus pré-projetos de forma a organizá-los e debatê-los com o chefe do LPAE no encontro seguinte.

No último encontro, o chefe do LPAE pôde discutir sobre a factibilidade de cada projeto, dar sugestões e avaliar as necessidades pertinentes. Todos os projetos foram considerados viáveis.

Foi, ainda, aventada uma proposta de supervisão por parte do LPAE a partir do início do ano letivo de 2006, com o propósito de acompanhar os professores na elaboração e implantação de seus projetos nas escolas, auxiliando-os no desenvolvimento e execução das atividades planejadas.

### **RESULTADO**

#### **Projeto Coração Roxo**

Em junho de 2007, o Projeto Coração Roxo encontrava-se em seu 6º ano de desenvolvimento, contando com a participação de 15 alunos da EE José da Costa, no município de Cubatão (SP). Estes realizaram, conforme a programação inicial, o mapeamento das principais regiões atingidas pela poluição atmosférica na cidade de Cubatão e posterior análise do ar destes locais através do teste de micronúcleo (TRAD-MNC).

Também foi realizada, em 2007, a apresentação do projeto à comunidade. Este evento aconteceu no Centro de Convenções da Prefeitura Municipal de Cubatão e contou com a participação tanto de alunos e professores das redes públicas de ensino como de pesquisadores do LPAE e autoridades locais.

#### **Projeto Estação Ambiência**

#### **Curso Poluição e Saúde – Projetos Ambientais e a Escola**

Dos 27 professores inscritos, 04 estiveram presentes apenas no primeiro encontro, sendo considerados desistentes. Os demais 23 participantes permaneceram com, pelo menos, 60% de frequência e média diária de assiduidade de 85,50%.

Através de formulário específico preenchido por todos os 26 participantes presentes na abertura, podemos ter uma idéia das principais características dos profissionais que se interessaram em participar do curso, conforme mostra a tabela 2:

**Tabela 2 – resultados do formulário “perfil do professor”**

<b>Séries em que lecionam</b>	<b>Nº.Absolutos</b>	<b>%</b>
<b>a. Ensino Fundamental</b>	<b>22</b>	<b>84,61</b>
1. 1ª a 4ª séries	06	23,07
2. 5ª a 8ª séries	16	61,53
- exclusivamente 5ª a 8ª séries	06	23,07
<b>b. Ensino Médio</b>	<b>12</b>	<b>46,15</b>
- exclusivamente	02	7,69
<b>c. Núcleo de Educação Ambiental</b>	<b>02</b>	<b>7,69</b>

De acordo com as avaliações realizadas no 5º encontro e ao final do curso, houve boa aceitação por parte dos professores participantes. Nesta última avaliação, foi solicitado que relacionassem os pontos positivos e negativos do curso e que apresentassem sugestões para próximos eventos.

Dos 17 participantes que preencheram a avaliação no último encontro, 09 (52,94%) incluíram entre os pontos positivos a qualidade das aulas/ professores palestrantes, 08 (47,05%) deles referiram-se à ampliação do próprio conhecimento e 02 (11,76%) à visita ao LPAE.

Como pontos negativos, 04 (23,52%) referiram-se à dificuldade de participar sem terem sido dispensados das aulas que ministram, assumindo prejuízos financeiros e funcionais. Interessante notar que, apesar de terem sido feitos vários comentários sobre as dimensões, equipe e equipamentos do LPAE nos encontros que antecederam a ida à FMUSP, 03 professores (17,64%) consideraram a visita frustrante ou pouco produtiva. Os demais apontaram, individualmente (5,88%), para problemas de ordem organizacional, como pouco tempo de curso, atrasos, falta de material para acompanhamento das apresentações ou mesmo a distância até sua escola.

Um deles (5,88%) faz referência à qualidade das aulas, tendo considerado algumas repetitivas e outras com de tempo exposição muito longo.

Vários comentários e algumas sugestões foram feitas, porém cabe destacar as manifestações de 08 (47,05%) participantes relacionadas ao desejo de continuidade das atividades, seja de forma individual: “*estou muito a fim de levar o projeto até conseguirmos resultados tão bons quanto o curso*” ou coletivamente, através de propostas como manter reuniões constantes com os grupos para acompanhar os projetos e discutir encaminhamentos.

Com exceção de uma professora, que em 2007 não se manteria no cargo, todos os demais participaram ativamente da elaboração de projetos a serem desenvolvidos em suas escolas a partir das possibilidades apresentadas pelo LPAE e discutidas com os cientistas presentes no curso.

#### **Supervisão e Acompanhamento**

Em 2006 não foi possível a realização das supervisões periódicas, conforme proposto no final do curso. Porém obteve-se algum avanço quando, em outubro, foi

realizada a primeira reunião de supervisão e estava presente o coordenador de uma pesquisa então realizada pelo LPAE.

Essa pesquisa apresentava como principal objetivo estimar os efeitos à saúde associados à exposição aos contaminantes ambientais entre os moradores da Baixada Santista – Estuário de Santos e São Vicente e georreferenciá-los.

Alguns professores interessaram-se pela proposta, pretendendo envolver seus alunos de cursos técnicos, Ensino Médio e estagiários de cursos de Educação Ambiental.

Durante o período de outubro de 2006 a junho de 2007 foi realizada a supervisão e o acompanhamento dos professores que participaram do curso PoSPAEE. A seguir, alguns resultados que consideramos relevantes.

Dos 23 professores que participaram do curso PoSPAEE, 10 (43,47%) retomaram quando da primeira reunião de acompanhamento.

Destes, 08 (34,78%) compareceram a pelo menos uma reunião seguinte, sendo que os números de alunos envolvidos são demonstrados na Tabela 3:

**Tabela 3 – instituições de ensino e nº. de alunos participantes do projeto Estação Ambiência**

<b>INSTITUIÇÃO DE ENSINO</b>	<b>SÉRIE/CURSO</b>	<b>NA<sup>1</sup></b>
NEA-Cubatão	Educação Ambiental (estagiários)	18
EE Afonso Schmidt (Cubatão/SP)	Ensino Médio	20
EMEF Martim Afonso (Cubatão/SP)	8ª série do Ensino Fundamental	07
Colégio Positivus (Santos/SP)	Curso Técnico em Meio Ambiente	10
EE Parque das Bandeiras (São Vicente/SP)	7ª e 8ª séries do Ens. Fundamental	20
Projeto Coração Roxo (Cubatão/SP)	Ensino Médio	08
EM Primeiro de Maio (Guarujá/SP)	Curso Técnico em Meio Ambiente	82
<b>Total</b>		<b>165</b>

<sup>1</sup>NA – nº. de alunos presentes nas reuniões de apresentação da pesquisa EEPRBS – Estuário

Em junho de 2007 a pesquisa encontrava-se em fase de aplicação de questionários. Entre os 165 alunos presentes nas três apresentações realizadas, 21 deles (12,72%), provenientes do NEA-Cubatão, da EM Primeiro de Maio, da EE Parque das Bandeiras e do projeto Coração Roxo haviam se engajado até esta etapa do projeto. Outros aguardavam as próximas.

Entre os três professores que participaram, com seus alunos, das atividades da pesquisa EEPRBS – Estuário, um deles solicitou apoio do LPAE para realizar atividades de biomonitoramento, utilizando-se da técnica de micronúcleo da *Tradescantia* (TRAD-MNC), na EMEF Luiz Pieruzzi Netto em Cubatão. Foi viabilizado, através do LPAE, a compra de vasos e terra para o plantio das mudas. Devido à necessidade de inflorescências, que não ocorreram até o presente momento, aguarda-se a possibilidade de prosseguimento.

As professoras responsáveis pelo NEA-Cubatão também manifestaram interesse em desenvolver atividades de biomonitoramento a partir da análise de fungos em cascas de árvores, técnica citada durante o curso PoSPAÉ. Por recomendação do chefe do LPAE, foi contatada, através desta autora, a Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Mitiko Saiki, do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN) da USP. Esta se interessou pela proposta e disponibilizou-se a conhecer o NEA-Cubatão para avaliar possibilidades de estudos na área. A equipe do NEA-Cubatão e a Prof<sup>a</sup>. Saiki corresponderam-se por correio eletrônico e conversaram por telefone mas, até o momento, não houve continuidade

Duas professoras que participaram do curso PoSPAÉ solicitaram contato com a Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marisa Domingos, do IBt, por estarem interessadas em desenvolver trabalhos de biomonitoramento de Ozônio. A Prof<sup>a</sup>. Marisa indicou uma cientista do LPAE, que trabalha com este tipo de biomonitoramento, e que tem mantido contato com as professoras de Ensino Básico na tentativa de auxiliá-las. Até junho de 2007 o projeto ainda não havia se iniciado.

### **DISCUSSÃO**

Para que possamos partir para a análise da CPC em Educação Ambiental realizada pelo LPAE via escolas, algumas observações preliminares se fazem necessárias.

Ambos os projetos analisados acontecem dentro da escola formal. O projeto Coração Roxo é realizado diretamente e apenas com alunos regularmente matriculados no Ensino Médio e, com exceção das saídas a campo para coleta de material ou de dados, todos os encontros entre a pesquisadora do LPAE e os educandos aconteceram no espaço escolar. Já no Projeto Estação Ambiente, o curso PoSPAÉ foi oferecido exclusivamente a professores em exercício nas redes públicas de ensino e todas as propostas de continuidade realizadas por estes professores durante o curso foram elaboradas de forma a ocorrerem dentro de suas escolas.

É natural e mesmo esperado que as atividades dos Projetos aqui analisados tenham sido permeadas pelas características próprias do contexto escolar. Entre elas, podemos ressaltar a proximidade física e a periodicidade regular em que se estabelece a relação educador/educando dentro das normas da escola formal, bem diversa, por exemplo, da que o jornalista ou o divulgador de ciência tem com seu público.

Importante ressaltar que algumas idéias que se popularizaram no Brasil a partir de Paulo Freire (1987) e hoje são apontadas, nas maiorias das discussões que se realizam nesta área, como conceitos básicos de educação, também podem ser observadas nos Projetos analisados, como o exercício constante do diálogo entre educador e educandos e o respeito pelas características específicas de cada comunidade. Em relação à manutenção do diálogo, tanto no *Coração Roxo* como no *Estação Ambiente*, as propostas apresentadas pelos cientistas aos educandos/professores estavam abertas à sugestões, tendo sido realizados replanejamentos no decorrer dos processos como consequência desta relação. Como exemplos, podemos citar a visita realizada pelos professores ao LPAE no curso PoSPAÉ ou a parceria estabelecida com o Projeto EEPRBS – Estuário, ambos não previstos no início das atividades e realizados a partir de discussões entre os cientistas e não cientistas.

Quanto à questão do respeito pelas características e interesses do público-alvo nas duas experiências, citamos como exemplo o fato de o curso PoSPAÉ ter deixado a critério dos professores de ensino Básico a escolha, entre as atividades desenvolvidas pelo LPAE, por aquelas que melhor correspondessem ao que cada um considerava como de maior relevância para suas respectivas comunidades escolares.

Entretanto, apesar das ações acima analisadas apresentarem proximidades importantes com a educação formal, há especificidades que, ao serem consideradas, rompem com a lógica da estrutura formal de ensino e as aproximam das características da Comunicação Pública da Ciência.

Como exemplo, podemos citar o fato de as atividades teóricas e práticas desenvolvidas pelo Projeto Coração Roxo terem acontecido à parte dos conteúdos formais uma vez que nenhuma destas atividades foi incluída nos planejamentos anuais dos professores da escola onde acontece o Projeto. Além disso, foram realizadas fora do horário regular do aluno, desenvolvidas por uma profissional representante de outra instituição que não a escola e a participação foi opcional, desvinculada de atribuição de conceitos ou obrigatoriedade de frequência.

Já o Projeto Estação Ambiência trazia entre seus objetivos, desde seu princípio, o de divulgação dos trabalhos científicos realizados pelo LPAE através de atividades que pudessem subsidiar professores de Ensino Básico a trabalharem, através de projetos, com conceitos e pesquisas desenvolvidos.

Em vista do exposto e dentro da proposta de análise da CPC praticada pelo LPAE através das escolas utilizando as categorias já mencionadas, sugerimos uma variante do modelo de Participação Pública, o que consideramos como uma subcategoria, a ser aplicado particularmente aqui ou em outras situações com as mesmas peculiaridades. Caracterizamos essa ação dentro deste modelo, pois esse pressupõe a participação, em diferentes níveis, do público ao qual foi endereçada. Nesse modelo, entende-se que os participantes possuem interesses e conhecimentos que devem ser considerados em alguma medida na elaboração e/ou realização da ação, o que foi identificado em ambos os projetos.

Nesses casos, contudo, a CPC se dá intermediada, necessariamente, por profissionais da área da educação e é desenvolvida em contextos escolares, contextos estes submetidos às especificidades de tempo, espaço e relações interpessoais próprios da dinâmica escolar, o que nos leva a denominá-lo como Modelo de Participação Pública Educacional. No caso do Projeto Coração Roxo, a cientista responsável tem formação em pedagogia e mantém contato direto com os alunos, desenvolvendo suas atividades na escola. Já no caso do Projeto Estação Ambiência a atividade ocorreu com professores de Ensino Básico que, ao participarem de curso PoSPAEE puderam interferir nas ações planejadas.

Identificamos a possibilidade do desenvolvimento da CPC com a parcela da população que se encontra inserida na escola formal. Como dissemos anteriormente, no que se refere às relações entre ciência, tecnologia e sociedade, os diferentes modelos de CPC podem ocorrer, mesmo concomitantemente, não apenas integrando-se, mas complementando-se. Além disso, como mostra a experiência com o Projeto Coração Roxo, em realização pelo LPAE, mesmo quando as ações de CPC possuem como espaço privilegiado o contexto escolar, estas podem ultrapassar os limites da escola, alcançando a comunidade através das atividades realizadas e mesmo dos alunos que se tornam agentes de divulgação do conhecimento científico.

Quando comparamos os objetivos propostos e os objetivos alcançados entre as duas ações aqui analisadas de parceria do LPAE com escolas de Ensino Básico, observa-se uma grande discrepância.

No caso do Projeto Coração Roxo, entendemos que esta pode ser considerada como uma das experiências mais bem sucedidas do LPAE em Educação Ambiental e em CPC de Participação Pública Educacional. Mantido ao longo dos últimos seis anos e

ainda em atividade, vem alcançando educadores, educandos e comunidade de uma forma dialógica e constante.

Perrenoud (1999, p.16) ao avaliar seminários de pesquisas realizados por estudantes de Ensino Básico aborda a importância tanto da concepção como da condução do processo. Este autor nos diz:

Enquanto se formar os estudantes para a pesquisa fazendo-os recolher e sistematizar dados em função de hipóteses de pesquisa para cuja definição eles não contribuíram, se manterá a ilusão de que se forma pesquisadores quando, na verdade, se treina técnicos.

O Projeto Coração Roxo não tem entre os seus objetivos formar pesquisadores, mas todo ele só pôde acontecer a partir do entendimento e desenvolvimento de metodologias de pesquisa por parte dos alunos. Bem diferente de treinar técnicos, o Projeto tem se mostrado capaz de promover estímulos aos estudantes para que estes mantenham-se participativos e atuantes.

O Projeto Estação Ambiência apresentou, no curso PoSPAEE, uma série de pontos positivos quando analisado não só sob a ótica do modelo de CPC mencionado como mostra-se em consonância com diversos e atuais teóricos da área de formação de professores.

Entre outros, podemos citar Tristão (2004, p.220-1) que entende que a formação de professores, mais especificamente ligada à educação ambiental, deve dialogar com outros contextos de formação, “estabelecer elos como mola mestra da tecitura da formação e ficar alerta para as diferentes formas de relações entre conhecimento acadêmico/senso comum, teoria/prática.”

Guimarães (2004), ao analisar a formação de educadores ambientais, avalia que a produção teórica da educação ambiental brasileira, que vem se realizando pelo menos nos últimos 20 anos, se estrutura de forma a contestar a educação tradicional, denominada por Freire (1987, p.66) de “concepção bancária de educação” e já abordada neste trabalho.

Quintas (2006) é outra referência que embasa a idéia de que os caminhos dialéticos trilhados pelos professores e cientistas no curso aqui discutido estão de acordo com as propostas de estudiosos atuais. Esta autora faz uma análise de cursos de formação de professores à luz das teorias de Vygostky, um dos mais conceituados teóricos na área de educação da atualidade. Ao abordar as possibilidades e o papel do profissional denominado por esta autora de capacitador e que, no caso do curso em discussão, trata-se do cientista do LPAE, Quintas (2006, p.7) nos fala:

[...] é possível ao capacitador ressignificar saberes na interação com o outro pela mediação simbólica, tanto na fala externa entre os interlocutores como na fala interior daquele que (re)aprende pelo processo ativo de internalização

Porém, algumas dificuldades importantes também surgiram. A primeira delas que, para ser contornada, precisou contar com disponibilidade e investimento de tempo por parte da chefia do LPAE refere-se às negociações com a rede estadual de ensino.

São abundantes as discussões que se fazem na atualidade, tanto nos meios acadêmicos como fora dele, sobre órgãos públicos e suas extenuantes burocracias. Pedro Roberto Jacobi (2008, on-line), conceituado estudioso da área de educação e, em

especial, Educação Ambiental, ao discutir a questão da participação na gestão pública dos recursos hídricos no Brasil, faz uma reflexão sobre a influência negativa da burocracia de nosso país sobre as relações entre órgãos governamentais e a sociedade como um todo:

[...] tensões e contradições entre representantes de governo e diferentes segmentos da sociedade (são) criadas tanto por excesso de burocracia e a complexidade de muitos procedimentos que desestimulam a participação dos cidadãos.

A Diretoria Regional de Ensino optou por não tomar a decisão de autorizar (ou não) a realização do curso, apesar de possuir autonomia para tal, encaminhando a solicitação para instâncias superiores. Foram necessários vários contatos telefônicos, envio de dados e reuniões para que a autorização fosse concedida, lembrando que esta ocorreu sem a dispensa de ponto dos professores, conforme solicitado inicialmente pelo LPAE.

Além deste fato, a distância do local de realização do curso em relação às escolas localizadas em municípios vizinhos também foi um fator limitante. O número de inscritos foi considerado satisfatório demonstrando interesse despertado nas escolas pela proposta apresentada.

Pode-se concluir, tanto através da assiduidade mantida durante os 10 encontros como das avaliações realizadas durante e após o curso que o interesse foi mantido e as expectativas dos participantes contempladas.

A complexidade dos projetos elaborados é um claro indicador do desejo dos professores em levarem para suas escolas as informações recebidas e, conseqüentemente, divulgar nas suas comunidades escolares as pesquisas realizadas pelo LPAE.

No entanto, se o curso em si pode ser considerado como uma ação bem sucedida, já a continuidade proposta pelo Projeto Estação Ambienta foi conseguida quase que exclusivamente através do engajamento de poucos professores nas pesquisas do Projeto EEPRBS – Estuário.

Estas experiências apontam para a necessidade de um profissional, com experiência tanto em metodologia científica como em prática pedagógica, que possa fazer a intermediação entre o centro de pesquisa e as escolas. Como pôde ser observado no final do curso, havia uma expectativa unânime e vontade manifesta pelos professores em dar continuidade às atividades em parceria com o LPAE. Todos os cientistas que estiveram presentes deixaram formas de serem contatados e a chefia do LPAE se disponibilizou insistentemente em auxiliar no que fosse necessário para a manutenção dos projetos. Porém, com a impossibilidade de se manter a intermediação no período letivo subsequente ao curso, nenhum dos projetos originais teve prosseguimento até o momento. No entanto, tanto no Projeto Coração Roxo como no Curso PoSPAÉ, ambos em que a intermediação pelo profissional educador/cientista se manteve ininterrupta, os objetivos iniciais foram e vêm sendo alcançados.

Outra questão que se apresenta é a importância de se promover e facilitar aproximação da universidade com as escolas de Ensino Básico. Como ficou claro, os profissionais de ambas as instituições estavam interessados no trabalho em conjunto. Entendemos que uma complexa rede de motivos deve ter contribuído para isto. Compreendê-los e apontá-los demanda em novos estudos, no entanto, com os dados obtidos por este estudo, observa-se que tanto universidade como as escolas tendem a se beneficiarem com esta parceria. A primeira através da Comunicação Pública de seus

trabalhos, de suma importância e já exaustivamente discutida neste trabalho. Quanto às escolas, através do suporte e respaldo oferecido pela universidade nesta parceria e que pode servir como um auxiliar nos processos de ensino/aprendizagem.

### **CONCLUSÃO**

Depois do exposto, apresentamos como sendo as principais conclusões e contribuições deste estudo:

✓ Apesar de a literatura disponível apresentar algumas categorizações de CPC, propomos uma específica, que abranja de forma mais clara a participação da escola formal básica como uma das intermediadoras do processo, aqui denominada de modelo de Participação Pública Educacional;

✓ É possível e de interesse tanto de professores que trabalham com Educação Ambiental como de cientistas desta área, o intercâmbio de forma continuada entre os centros de produção científica e a escola básica. Porém a estruturação das redes públicas de ensino não estimula tal prática, dificultando a implantação ou continuidade de iniciativas deste porte. Para que se tornem viáveis, é necessário um profissional responsável pela intermediação do processo.

✓ O perfil ideal desse profissional seria com formação em Educação Ambiental e intimidade com o processo científico.

A divulgação da ciência ambiental é não apenas importante e essencial, pode mesmo ser considerada como uma necessidade do momento atual. Para tanto, quanto maior o número de profissionais estudiosos da ciência ambiental e professores que trabalhem com a temática Educação Ambiental que encontrem o equilíbrio em suas relações, mais acesso claro e seguro à ciência será permitido à população escolar.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. BARROS, Henrique Gomes de Paiva. Quatro Cantos de Origem. In *Perspicillum: Museu de Astronomia e Ciências Afins*. Vol 6, n. 1, nov. 1992.
2. DÍAZ, José Vasquez. *Divulgacion científica y democracia*. In: *Alambique – didáctica de Las Ciencias Experimentales*. nº 21, Ano VI, julio, 1999. p. 17-25.
3. DURANT, John. Participatory technology assessment and the democratic model of the public understanding of science. *Science and Public Policy*. 1999; 26 (5). p. 313-9.
4. FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. 17ª ed.- Rio de Janeiro: Paz e Terra; 1987.
5. GUIMARÃES, Mauro. *A Formação de Educadores Ambientais – Campinas*, SP: Papirus; 2004 (coleção Papirus Educação).
6. LEWENSTEIN, Bruce Voss; BROSSARD, Dominique. *Assessing models of public understanding*. *ELSI Outreach Materials*. U.S. Department of Energy Grant: Final Report Cornell: Cornell University , 2006.
7. LOZANO, Monica. *Programas y experiencias en popularización de la ciencia y la Tecnología: Panorâmica de los países del Convenio Andrés Bello – Bogotá*: CAB; 2005.

8. Marandino, Martha. *Enfoques de educação e comunicação nas bioexposições de museus de ciências*. Bauru: Revista Brasileira de Pesquisa em Educação e Ciências. V 3, n.1, p. 103-109, 2003.
9. MILLER, Steve. Os cientistas e a compreensão pública da ciência. In: MASSARANI, Luisa; TURNEY, Jon; MOREIRA, Ildeu de Castro: organizadores. *Terra incógnita: a interface entre ciência e público*. – Rio de Janeiro: Vieira & Lent: UFRJ: Casa da Ciência: FIOCRUZ; 2005. p.115-132.
10. MYERS, Greg. *Discourse studies of scientific popularization: questioning the boundaries*. *Discourse Studies*. (Londres) SAGE Publications; 2003; 5 (2), p. 265-279.
11. PERRENOUD, Philippe. Formar professores em contextos sociais em mudanças: prática reflexiva e participação crítica. *Revista Brasileira de Educação*. Set-dez 1999:12: p.5-21.
12. Reis, José. *Divulgação científica*. Revista Espiral. Núcleo José Reis de Divulgação Científica. n°. 27 – abr-mai-jun 2006. [on line] [citado 28 mar 2007]. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/nucleos/njr/espiral/more27b.htm>
13. SHEN, Benjamin Shih Ping. *Science Literacy*. In: American Scientist. Vol. 63, p. 265-268, may- jun; 1975.
14. TRISTÃO, Martha. *A educação ambiental na formação de professores: rede de saberes*. São Paulo: Annablume; Vitória: Facitec, 2004.
15. QUINTAS, Leonora Pilon. Um ensaio sobre a relação da teoria de Vygotsky e os cursos de capacitação de professores. *Jornal Subsídio*. mar 2006; 6-7.
16. JACOBI, Pedro Roberto. *Comitê de Bacias Hidrográficas – Dimensão Político Social*. [on line] [citado 18/01/2008] . Disponível em: <http://www.agds.org.br/midiaambiente/pdf/jacobi.pdf>